

INTISARI

Wearable Artificial Kidney (WAK) adalah alat dialisis *portable* yang dapat secara drastis meningkatkan kualitas hidup pasien gagal ginjal. Di dalam WAK terdapat komponen utama yang menentukan performa dialisis yang disebut *dialyzer*. Pada tahun 2009, Gu dan Miki mengembangkan *microfilter* sebagai *dialyzer* pada WAK. *Microfilter* adalah sebuah perangkat *micro-dialysis* yang telah terbukti efisien dalam membuang limbah metabolik seperti urea, asam urat, dan kreatinin dari darah. Perangkat *microfilter* dibuat dengan merakit lapisan struktur berbahan metal dan membran *nanoporous* polyethersulfone.

Dalam penelitian ini, lapisan struktur metal yang desainnya telah dimodifikasi dengan mengadopsi bentuk *maze-shaped* difabrikasi menggunakan *wire*-EDM. Kemudian metode *electropolishing* diimplementasikan pada lapisan struktur bahan *commercially-pure* titanium (CP-Ti) untuk menghasilkan kualitas permukaan yang mengkilap atau *mirror-like surface*. *Mirror-like surface* dibutuhkan untuk mencegah *biofouling*, yaitu mengendapnya komponen darah pada bagian dinding atau *side-wall* pada lapisan struktur metal.

Berdasarkan hasil analisis Taguchi, parameter yang paling optimal untuk proses *electropolishing* pada *side-wall* lapisan struktur titanium adalah B2-A2-C1 dengan rincian sebagai berikut: konsentrasi *ethanol* dalam larutan *electrolyte ethylene glycol*-NaCl sebanyak 20 volume % (rasio kontribusi 45,2 %), tegangan DC 20 Volt (rasio kontribusi 32,9 %), dan jarak *tool* dengan benda kerja (*gap*) sebesar 10 mm (rasio kontribusi 21,9 %). Rata-rata nilai *surface roughness* terkecil diperoleh dari uji verifikasi menggunakan parameter ini yaitu 0,22 μm R_a . Evaluasi *biofouling* menggunakan metode *in-vitro test* telah membuktikan bahwa metode *surface finish electropolishing* dapat secara drastis mencegah terjadinya *biofouling*.

Kata Kunci: *Electropolishing*, Titanium, *Microfilter*, *Wearable Artificial Kidney*, Metode Taguchi.

ABSTRACT

Wearable Artificial Kidney (WAK) is a portable dialysis device that can drastically improve the quality of life for patients with kidney failure. In the WAK there is a major component that determines the performance of dialysis called the dialyzer. In 2009, Gu and Miki developed microfilter as a dialyzer on WAK. Microfilter is a micro-dialysis device that has been proven to be efficient in removing metabolic wastes such as urea, uric acid, and creatinine from the blood. Microfilter devices are made by assembling metal structural layers and nanoporous polyethersulfone membranes.

In this study, a metal structural layer whose design has been modified by adopting a maze shape fabricated using wire-EDM. Then the electropolishing method is employed to produce a mirror-like surface on the commercially-pure titanium (CP-Ti) structural layer. Mirror-like surface is needed to prevent deposition of the blood component on the side walls of the titanium structural layer, which called biofouling.

Based on the results of Taguchi analysis, the most optimum parameters combination for the electropolishing process are B2: 20 volume % of *ethanol* concentration in the *ethylene glycol*-NaCl electrolyte solution (contribution ratio 45.2%), A2: 20 Volt of DC voltage (contribution ratio 32.9%), and distance between tool and workpiece (gap) of 10 mm (contribution ratio 21.9%). The average value of the smallest surface roughness obtained from the verification test using this parameter is 0.22 μm Ra. Biofouling evaluation using the in-vitro test has proven that the electropolishing method can drastically prevent biofouling.

Keywords: Electropolishing, Titanium, Microfilter, Wearable Artificial Kidney, Taguchi Method.